

Estudio de un computador elemental-señales y componentes

Autor: Moreno Madrona, Natividad (Ingeniera Técnica en Informática de Gestión e Ingeniera Técnica en Informática de Sistemas, Profesor de Enseñanza Secundaria).

Público: Ingeniería en Informática. **Materia:** Estructura de computadores. **Idioma:** Español.

Título: Estudio de un computador elemental-señales y componentes.

Resumen

Hay diversas organizaciones y modelos de arquitecturas de computadores, aunque en este artículo vamos a dedicarnos solamente al modelo conocido como "máquina de von Neumann" que es el que se sigue mayoritariamente en los ordenadores actuales de propósito general. Vamos a estudiar al más profundo nivel, los componentes básicos de un ordenador von Neumann, esto es, la CPU, la memoria y los sistemas de entrada/salida. Abordaremos tanto la interfaz que ofrece a sus usuarios inmediatos, mediante el lenguaje máquina y su arquitectura en general, como su organización modular interna y algunas técnicas de utilización.

Palabras clave: CPU Neumann.

Title: Study of an elementary - signals and computer components.

Abstract

There are various organizations and models of computer architectures, but in this article we will only dedicate the model known as "von Neumann machine" which it is still largely in computers actual general purpose. We will study the deepest level, the basic components of a computer von Neumann, namely the CPU, memory and system I / O. We will address both the interface offers users immediate, by machine language and architecture in general and its internal modular organization and some use techniques.

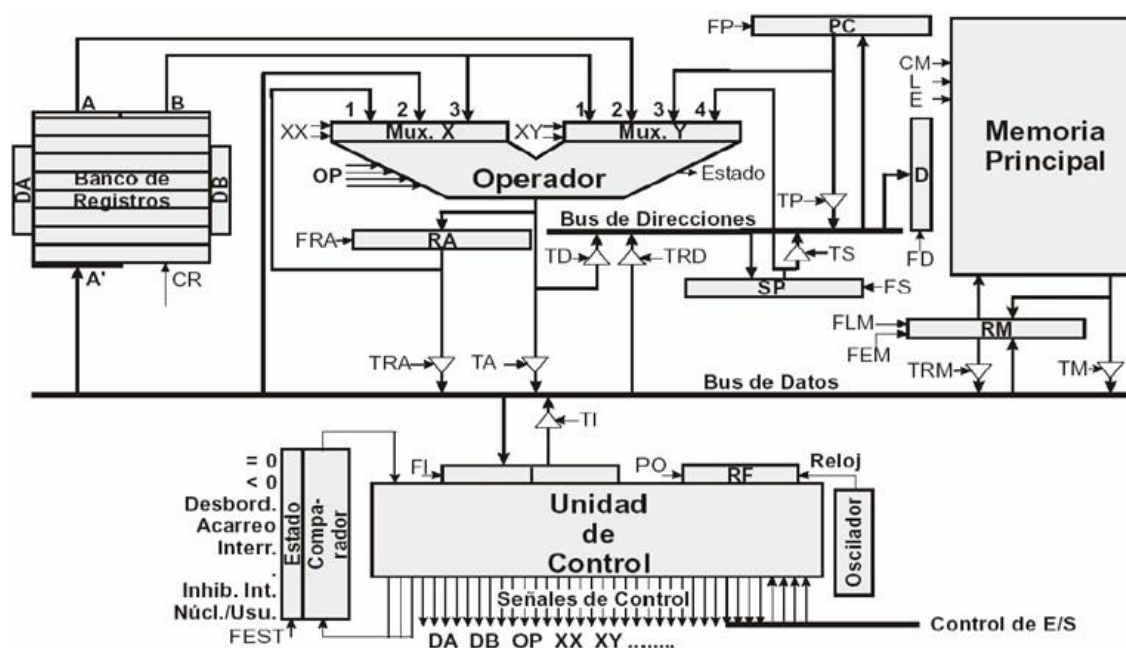
Keywords: CPU Neumann.

Recibido 2016-02-24; Aceptado 2016-02-25; Publicado 2016-03-25; Código PD: 069063

1. INTRODUCCIÓN

No podemos hablar de un computador sin que el nombre de Von Neumann aparezca. Von Neumann describió el fundamento de todo ordenador electrónico con programas almacenados. Describía, a diferencia de como pasaba anteriormente, como podía funcionar un ordenador con sus unidades conectadas permanentemente y su funcionamiento estuviese coordinado desde la unidad de control (a efectos prácticos es la CPU).

Aunque la tecnología ha avanzado mucho y aumentado la complejidad de la arquitectura inicial, la base de su funcionamiento es la misma y probablemente lo seguirá siendo durante mucho tiempo. La siguiente figura representa la máquina propuesta:



2. MEMORIA PRINCIPAL

Este computador tiene dos registros auxiliares para la gestión de memoria: el de direcciones D y el de datos RM.

Los ciclos de lectura y escritura necesitarán las siguientes señales de control:

- CM -> iniciar un ciclo de memoria.
- L -> especifica ciclo de lectura.
- E -> especifica ciclo de escritura.
- FD -> carga, en el registro D, la información disponible en el bus de direcciones interno.
- LD -> abre el registro D al bus de direcciones.
- TM -> conecta la salida de la memoria al bus de datos. Es generada por la propia memoria.

En el *ciclo de lectura*, la salida de la memoria se abre al bus en el último periodo mediante la señal TM. De esta forma, la información leída está disponible al final del ciclo en el bus de datos, con lo que se puede almacenar en cualquiera de los registros que estén conectados a éste.

En el *ciclo de escritura* la memoria almacena el valor presente en el bus, por ejemplo, el contenido del registro RM puesto en el bus mediante la señal TRM.

En ambos casos, la señal FD carga en el registro D, antes de inicializarse el ciclo, la dirección de la posición de memoria a la que se desea acceder.

3. UNIDAD ARITMÉTICA

La unidad aritmética selecciona sus operandos, X e Y, a través de dos multiplexores, MX e MY, de tres entradas y una salida. Estos multiplexores se controlan mediante las señales XX y YY. Las entradas 1,2 y 3 se seleccionan con las señales XX o YY a 01, 10 y 11, respectivamente.

Se supone que una unidad aritmética es capaz de realizar 16 operaciones. Se necesitan, por tanto, cuatro señales de control para seleccionar una de las 16, señales que llamaremos OP1, OP2, OP3 y OP4.

Se dispone de un registro auxiliar RA, que se carga con la señal FRA, y cuya salida se conecta al bus de datos mediante la señal TRA, y a la unidad aritmética, a través de la entrada 1 de MX. RA es transparente al usuario y sirve para que la UC almacene resultados intermedios.

4. ÓRGANOS DE CONTROL

El control del computador exige disponer de unos registros auxiliares de *propósito específico*. El control de estos registros exige las siguientes señales:

- PC: Se emplea la señal FP para cargar una nueva dirección. TP lo abre hacia el bus de direcciones.
- I (Registro de instrucciones): FI lo carga. Se conecta con la unidad aritmética a través de TI.
- EST (Registro de estado): la carga se hace mediante varias señales de flanco FEST.
- RF (Registro de fases y periodos): Se pone a cero mediante la señal P0.

5. UN EJEMPLO: LA INSTRUCCIÓN ADD 4 7

El formato supuesto en la instrucción es el siguiente:

ADD	4	7
0	7 8	11 12 15

La ejecución de la instrucción, suponiendo que el contador de programa contiene su dirección, requiere las siguientes operaciones elementales:

1. $D \leftarrow PC$ transferencia del contenido de contador del programa al registro D.
2. $I \leftarrow M(D)$ ejecución de un ciclo de lectura en memoria principal, cargando el resultado en el registro I.
3. Decodificación de la instrucción leída.
4. $R4 \leftarrow R4 + R7$. Realización de la suma. Para ello:
 - Conexión del registro R4 a la puerta Y del operador, vía la puerta A del banco de registros.
 - Conexión del registro R7 a la puerta C del operador, vía la puerta B del banco de registros.
 - Activación de las señales OP con el código que especifique la operación X+Y.
 - Conexión de la salida del operador a la entrada A' del banco de registros.
5. $PC \leftarrow PC+1$ Actualización del contador de programa.

Bibliografía

- Estructura y diseño de Computadores - David A. Patterson, John L. Hennessy - Ed. Reverté S.A. 2000.
- Fundamentos de los Computadores - Pedro de Miguel Anasagasti - Ed. Paraninfo. 1999.
- Estructura de Computadores - José M^a Angulo Usategui - Ed. Paraninfo. 1996.
- Problemas de estructura de computadores - Pedro de Miguel Anasagasti y otros - Ed. Paraninfo. 1990.